

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
2. September 2004 (02.09.2004)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2004/073925 A1

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: B24B 33/02, 1/00

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2003/014502

(22) Internationales Anmeldedatum:
18. Dezember 2003 (18.12.2003)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
103 06 864.3 19. Februar 2003 (19.02.2003) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von
US): DAIMLERCHRYSLER AG [DE/DE]; Eppelstrasse
225, 70567 Stuttgart (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): HÄRER, Ulrich
[DE/DE]; Lindenstrasse 29/1, 73635 Rudersberg-Lindent-
tal (DE). RÜCKERT, Franz [DE/DE]; Ulrichstrasse 13,
73760 Ostfildern (DE). SCHÄFER, Helmut [DE/DE];
Schubertstrasse 23, 71394 Kernen (DE). STOCKER,
Peter [DE/DE]; Eichendorffstrasse 70/1, 71560 Sulzbach
(DE). STORZ, Oliver [DE/DE]; Ludwigstrasse 18/1,
73776 Altbach (DE).

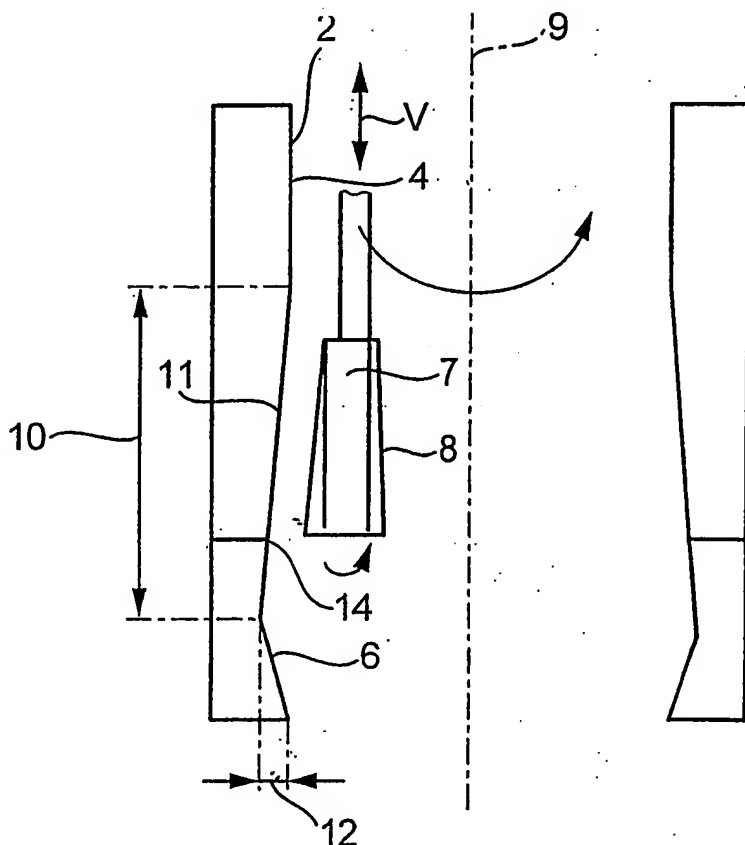
(74) Anwälte: RAUSCHER, Steffen, usw.; DaimlerChrysler
AG, Intellectual Property Management, IPM - C106, 70546
Stuttgart (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (national): JP, US.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: METHOD FOR FINELY PROCESSING A CYLINDRICAL INNER SURFACE

(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUR FEINBEARBEITUNG EINER ZYLINDRISCHEN INNENFLÄCHE



(57) Abstract: The invention relates to a method for finely processing a cylindrical inner surface, especially a cylinder bearing surface, which has material of different hardnesses in an axial direction. The cylindrical inner surface undergoes a fine rotational step, a pre-honing step and a fine honing step. The method is characterised in that a cone (11) in the cylindrical inner surface is adjusted by the pre-honing step in such a manner that the cone (11) expands from a hardened area (4) to a softer area (6). The cone (11) in the hardened area (4) is balanced to form a cylindrical inner surface in the subsequent fine honing step, while the cone (11) remains unchanged in the softer area (6). As a result, the fine abrasive particles are prevented from desoiling the fine honing stone by contact with the softer area.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Feinbearbeitung einer zylindrischen Innenfläche, insbesondere einer Zylinderlauffläche, die in axialer Richtung Material verschiedener Härten aufweist. Die zylindrische Innenfläche wird einem Feindrehschritt einem

Vorhonschritt und einem Feinhonschritt unterzogen. Das Verfahren

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

I HEREBY CERTIFY THAT THIS PAPER IS BEING DEPOSITED WITH THE
UNITED STATES POSTAL SERVICE "EXPRESS MAIL POST OFFICE TO
ADDRESS" SERVICE UNDER 39 CFR 1.101 IN AN ENVELOPE ADDRESSED
TO: THE COMMISSIONER OF PATENTS, P.O. BOX 150, ALEXANDRIA, VA
22213-1450 ON THIS DATE. THE COMMISSIONER HEREBY AUTHORIZES
TO CHARGE ANY FEES ARISING HEREFROM AT ANY TIME TO DEPOSIT
ACCOUNT 16-0877.

Signature
DATE

8/19/03
DATE

615530579881 US



WO 2004/073925 A1



(84) Bestimmungsstaaten (*regional*): europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR).

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

zeichnet sich dabei dadurch aus, dass durch den Vorhonschritt ein Konus (11) in der zylindrischen Innenfläche in der Art eingestellt wird, dass der Konus (11) sich von einem härteren Bereich (4) zu einem weicheren Bereich (6) hin aufweitert. In dem anschließenden Feinhonschritt wird der Konus (11) im härteren Bereich (4) wiederum zu einer zylindrischen Innenfläche ausgeglichen, in dem weicheren Bereich (6) bleibt der Konus (11) bestehen. Hierdurch wird verhindert, dass die feinen Schleifpartikel auf dem Feinhonstein durch die Berührung mit dem weicheren Bereich verschmieren.

DaimlerChrysler AG

Verfahren zur Feinbearbeitung einer zylindrischen Innenfläche

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Feinbearbeitung einer zylindrischen Innenfläche nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Das Feinbearbeiten von zylindrischen Flächen, insbesondere das Feinbearbeiten von Zylinderlauflächen in Zylinderkurbelgehäusen wird in der Regel durch Honen realisiert. Hierzu gibt es eine Vielzahl von Veröffentlichungen, wie z. B. die DE 44 32 514 A1, in der ein Verfahren beschrieben wird, durch das ein hochgenaues Endmaß einer gehonten Fläche erzielt werden kann.

Die DE 196 05 588 C2 beschreibt ein Verfahren, in dem eine Zylinderlaufläche in einem oberen und unteren Totpunkt eines Kolbens so behandelt wird, dass sie in diesen Bereichen höheren Verschleißbedingungen standhält.

Der bekannte Stand der Technik beschränkt sich jedoch auf die Feinbearbeitung einer Fläche, die durchgehend das selbe Oberflächenmaterial aufweist. Es kann jedoch vorkommen, dass die Zylinderlaufläche durch unterschiedliche Materialien dargestellt ist. Hierbei handelt es sich um einen weichen Bereich, der beispielsweise durch das Gussmaterial des Zylinderkurbelgehäuses gebildet wird, und einen härteren Bereich, der durch eine Zylinderlaufbuchse dargestellt ist.

In derartig gestalteten Fällen ist das Feinbearbeiten, insbesondere das Honen, besonders schwierig, da die angewendeten Bearbeitungsmittel, z. B. der Honstein, durch das weichere Material verschmiert und seine Schleifwirkung verliert.

Die Aufgabe der Erfindung besteht darin, zylindrische Innenflächen, die unterschiedliche Materialien aufweisen, so feinzubearbeiten, dass die Standzeiten der Bearbeitungsmittel deutlich verbessert werden.

Die Lösung der Erfindung besteht in einem Verfahren nach Anspruch 1.

Das erfindungsgemäße Verfahren nach Anspruch 1 zeichnet sich dadurch aus, dass eine zylindrische Innenfläche, insbesondere eine Zylinderlaufbuchse die mindestens einen weicheren und mindestens einen härteren Bereich in axialer Richtung aufweist, durch Honschritte, einem Vorhonschritt (Vorhonen) und einem Feinhonschritt (Feinhonen) feinbearbeitet wird.

Unter Honen wird hierbei jede Art von Feinbearbeitung verstanden, bei der Oberflächenbereiche durch die Einwirkung von Schleifpartikeln abgetragen werden. Diese Schleifpartikel sind üblicherweise in einem Honstein gebunden, der an einer Honahle befestigt ist.

Hierbei wird während des Vorhonens entlang einer Zylinderachse ein Konus eingebracht, der sich vom härteren Bereich zum weicheren Bereich hin ausdehnt. Dieser Konus wird während des Feinhonens im härteren Bereich bis etwa zu einer Grenzfläche härterer Bereich-weicherer Bereich ausgeglichen, so dass im härteren Bereich im Endzustand wieder eine zylindrische Innenfläche vorliegt. Im weicheren Bereich bleibt der Konus erhalten.

Durch den Konus, der den Grenzbereich zwischen weicheren und härteren Bereich überschreitet, wird verhindert, dass die ausgesprochen feinen Schleifpartikel auf einem Feinhonstein durch das Material des weicheren Bereiches verschmieren.

In einer Ausgestaltung der Erfindung wird der Konus durch einen konischen oder einen, entlang eines Konuses ausgerichteten Honstein, eingebracht. Durch den konischen oder konisch ausgerichteten Honstein kann der Konus bereits durch das Werkzeug vorgegeben werden und wird exakt eingehalten.

In einer anderen Ausgestaltungsform der Erfindung wird der Konus durch einen herkömmlichen Honstein eingebracht, der Honstein und die Honahle werden durch die Prozessparameter derart gesteuert, dass entlang der Vorschubrichtung ein zunehmender Materialabtrag erfolgt, was zu Bildung des Konuses führt.

Die Prozessparameter, die den höchsten Einfluss auf die Ausbildung des Konuses haben, sind eine Vorschubgeschwindigkeit der Honahle entlang einer Zylinderachse und ein Anpressdruck der Honahle an die zylindrische Innenfläche.

In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung sind auf einer Honahle mehrere Typen von Honsteinen angebracht, die jeweils für den entsprechenden Anwendungsfall (beispielsweise Vorhonen oder Feinhonen) ausgefahren bzw. zurückgezogen werden können.

Der Konus, der erfindungsgemäß entlang der Zylinderlaufläche eingebracht wird, weist in der Regel eine geringe Radiusänderung zwischen 10 μm und 100 μm auf. Diese Radiusänderung erstreckt sich entlang der zylindrischen Innenfläche auf einer Länge zwischen 20 mm und 200 mm.

Zur Vermeidung einer diskreten Stufe im weicheren Bereich kann der Konus in einen gegenläufigen Konus münden, was zu einer konvexen Form im weicheren Bereich führt. Die konvexe Form kann zur Geräuschreduzierung im Motorbetrieb beitragen.

Vorteilhafte Ausgestaltungsformen der Erfindung sind anhand der folgenden Zeichnungen näher erläutert.

Dabei zeigen:

Fig. 1, einen Schnitt durch eine unbearbeitete Zylinderlaufbuchse mit einem härteren Bereich (oben) und einem weicheren Bereich (unten),

Fig. 2a, ein Vorhonen mit einem konischen ausgerichteten Honstein,

Fig. 2b, ein Vorhonen mit einem geraden Honstein,

Fig. 2c, ein Vorhonen mit einer Honahle, die mit zwei Typen von Honsteinen besetzt ist und

Fig. 3 eine Zylinderlaufbuchse im fertig gehonten Zustand

Die Fig. 1 bis 3 stellen das erfindungsgemäße Verfahren in vereinfachter Form dar, wobei die Fig. 2a - c alternative Ausgestaltungen des Einbringens eines Konuses 11 aufzeigen.

In Fig. 1 ist eine unbearbeitete Zylinderlaufläche 2 als Querschnitt dargestellt. Die Zylinderlaufläche 2 teilt sich in einen härteren Bereich 4 und in einen weicheren Bereich 6 auf. Der Übergang 14 zwischen den Bereichen ist in dieser Ausführungsform diskret, es ist jedoch auch ein fließender Übergang denkbar.

Der härtere Bereich 4 der Zylinderlaufläche 2 wird üblicherweise durch eine Zylinderlaufbuchse dargestellt, die bei-

spielsweise aus eine übereutektischen Aluminium-Silizium-Legierung besteht. Im vorliegenden Beispiel weist die Legierung einen Siliziumanteil von ca. 25 % auf. Der hohe Siliziumanteil führt zu einer, für Aluminiumlegierungen hohen Härte. Der weichere Bereich 6 besteht im vorliegenden Beispiel aus einer herkömmlichen Aluminium-Druckgusslegierung.

Die Zylinderlaufbuchse wird gegebenenfalls durch ein, in den Figuren nicht dargestelltes Vordrehen bearbeitet, so dass produktionsbedingt gröbere Bereich der Oberfläche für das folgende Honen geglättet werden.

In einem folgenden Verfahrensschritt wird eine Honahle 7 mit - in der Regel mehreren - Honsteinen 8 in die Zylinderlaufbuchse 2 eingeführt. Die Honsteine 8 an der Honahle 7 sind bezüglich einer axialen Richtung (Zylindermittelachse) 9 schräg ausgerichtet, so dass ein Konus 11 entlang der Zylinderlaufläche 2 ausgebildet wird. Es ist ebenfalls zweckmäßig, wenn die Honsteine 8 von sich aus bereits eine konische Form aufweisen.

Der Konus 11 weist eine Länge 10 von etwa 100 mm und eine Radiusänderung 12 von etwa 20 μ m auf. Es ist somit anzumerken, dass der Konus in den Fig. 2a - c und Fig. 3 aus Gründen der besseren Veranschaulichung stark übertrieben dargestellt ist.

Die Honahle 7 mit den Honsteinen 8 wird zum einen mit einem Vorschub V entlang der Zylindermittelachse 9 bewegt, zum anderen wird die Honahle 7 um ihre eigene Achse gedreht und zusätzlich wird durch die Honahle 7 eine Rotationsbewegung entlang einer Wand der Zylinderlaufläche 2 beschrieben.

Die Honsteine 8, die für das Vorhonen angewendet werden, sind bevorzugt mit Diamanten als Schleifpartikel besetzt. Dabei

weisen die Diamanten im Mittel einen größeren Durchmesser auf als die Schleifpartikel, die beim Feinhonen angewendet werden.

Während des Vorschubs V der Honahle 7 wird der Honstein 8 über den härteren Bereich 4 der Zylinderlaufbuchse 2 bewegt, dabei wird der Übergang 14 zum weicheren Bereich 6 überschritten. Die groben Schleifpartikel sind dabei derart ausgestaltet, dass sie durch die Aluminiumlegierung im weicheren Bereich 6 nicht verschmiert werden. Die Lebensdauer des Honsteins 8 wird somit nicht erheblich beeinträchtigt.

Analog zu dem unter Fig. 2a beschriebenen Verfahren wird in einer weiteren Ausführungsform nach Fig. 2b zur Darstellung des Konuses 11 eine herkömmliche Honahle 7' angewendet, bei der Honsteine 16 weitgehend parallel zur Zylindermittelachse 9 ausgerichtet sind. Der Konus 11 wird in der Art eingebracht, dass der Vorschub V in Richtung des weicheren Bereiches 6 entsprechend verlangsamt wird und/oder die Verweildauer an einem unteren Umkehrpunkt der Honahle 7' entsprechend verlängert wird.

Zusätzlich ist es möglich, den Anpressdruck P an die Zylinderlauffläche 2 zu erhöhen. Die genannten Maßnahmen bewirken, dass im entsprechenden Bereich der Abtrag erhöht wird. Die Parameter Vorschub V, Verweildauer und Pressdruck P werden durch eine geeignete Steuerung derart eingestellt, dass sich der erfindungsgemäße Konus 11 ausbildet.

In einer dritten hier aufgeführten Ausgestaltung der Erfindung nach Fig. 2c wird eine Honahle 18 angewendet, die (mindestens) zwei Typen von Honsteinen enthält, die je nach Anforderung heraus und zurück gefahren werden können. Eine der-

artige Honahle 18 wird auch als doppelaufweitbare Honahle bezeichnet.

Die doppelaufweitbare Honahle enthält erfindungsgemäß mindestens einen Satz Honsteine 20 für das Vorhonen und einen Satz Honsteine 22 für das Feinhonen. Somit muss für das - im Weiteren noch beschriebene - Feinhonen die Honahle 18 nicht ausgetauscht werden.

Die doppelaufweitbare Honahle kann für das Vorhonen wahlweise mit einem winklig angestellten Honstein analog zu Fig. 2a ausgestattet sein oder sie kann der geeigneten Steuerung nach Fig. 2b unterzogen werden. In beiden Fällen wird der Konus 11 dargestellt.

Im Anschluss der in den Fig. 2a - c dargestellten Alternativen wird der härtere Bereich 4 mit einem Feinhonstein 26, 22 auf die gewünschte Toleranz und Oberflächenbeschaffenheit feingehont (Fig. 3). Nach dem Feinhonen weist die Zylinderlaufbuchse 2 im härteren Bereich 4 die zylindrische (oder je nach Anforderung nahezu zylindrische) Form auf, die für eine optimale Kolbenbewegung notwendig ist.

Im weicheren Bereich 6 bleibt der Konus 11 erhalten und geht zur Vermeidung einer ungewünschten Stufe in einen Gegenkonus 30 über. Durch den Rest des Konuses 11 und dem Konus 30 wird eine konvex Form 28 im weicheren Bereich 6 gebildet.

Diese konvex Form im unteren Bereich der Zylinderlaufbuchse führt zu einer besseren Kolbenführung und zu einer deutlichen Reduzierung der Kolbengeräusche und bietet demnach einen Komfortvorteil im Motorbetrieb.

DaimlerChrysler AG

Patentansprüche

1. Verfahren zur Feinbearbeitung einer zylindrischen Innenfläche, insbesondere einer Zylinderlaufläche, wobei die zylindrische Innenfläche mindestens einem Vorhonschritt und einem Feinhonschritt unterzogen wird,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
 - dass die Zylinderlaufläche in axialer Richtung Material verschiedener Härten aufweist,
 - dass durch den Vorhonschritt ein Konus (11) in der zylindrischen Innenfläche in der Art eingestellt wird,
 - dass der Konus (11) sich von einem härteren Bereich (4) zu einem weicheren Bereich (6) hin aufweitert und
 - in dem anschließenden Feinhonschritt der Konus (11) im härteren Bereich (4) wiederum zu einer zylindrischen Innenfläche ausgeglichen wird und
 - im weicheren Bereich (6) der Konus (11) bestehen bleibt.
2. Verfahren nach Anspruch 1,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
dass der Konus (11) der zylindrischen Innenfläche durch einen zu dieser konisch verlaufenden Honstein (8) erzeugt wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,
dass der Konus (11) durch Einstellung der Honparameter
erzeugt wird.

4. Verfahren nach Anspruch 3,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,
dass der Konus (11) durch die Einstellung eines Vorschubs
(V) einer Honahle (7') in axialer Richtung (9) und/oder
durch die Einstellung eines Anpressdrucks (P) der Honahle
(7') an die zylindrische Innenfläche erzeugt wird.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,
dass eine Honahle (18) mit unterschiedlichen Typen von
Honsteinen (20, 22) eingesetzt wird, die selektiv für den
Vorhonschritt oder Feinhonschritt angewendet werden oder
die selektiv für unterschiedliche Bereiche (4,6) der zy-
lindrischen Innenfläche angewendet werden.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,
dass der Konus (11) in axialer Richtung (9) über eine
Länge (10) von 20 mm bis 200 mm eingebracht wird und über
diesen Bereich eine Radiusänderung (12) der zylindrischen
Innenfläche von 10 μ m bis 100 μ m eingestellt wird.
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,
dass in den weicheren Bereich (6) ein zweiter gegenläufi-
ger Konus (30) eingebracht wird, so dass im weicheren Be-
reich (6) eine konvexe Form (28) eingestellt wird.

2/3

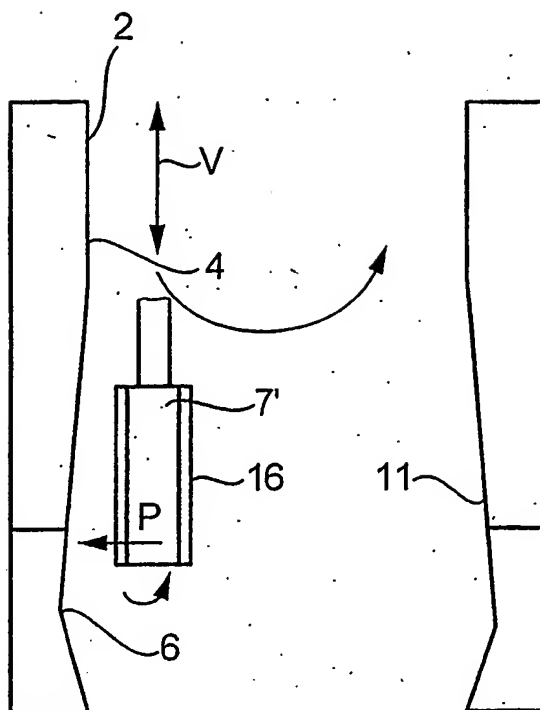


Fig. 2b

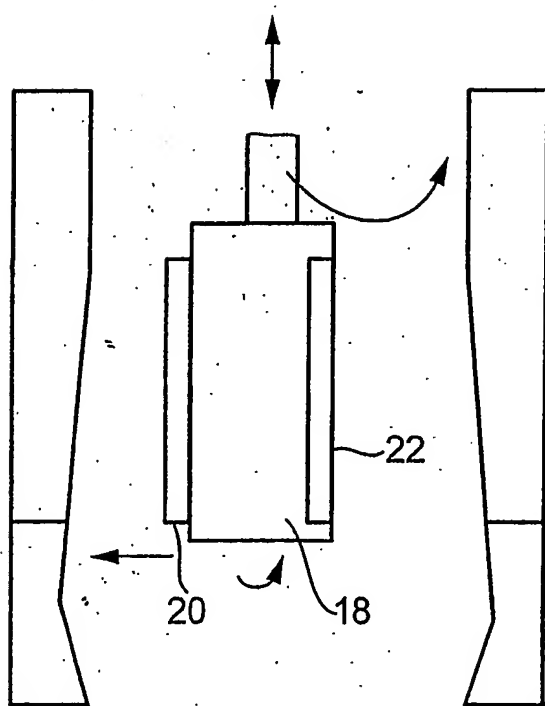


Fig. 2c

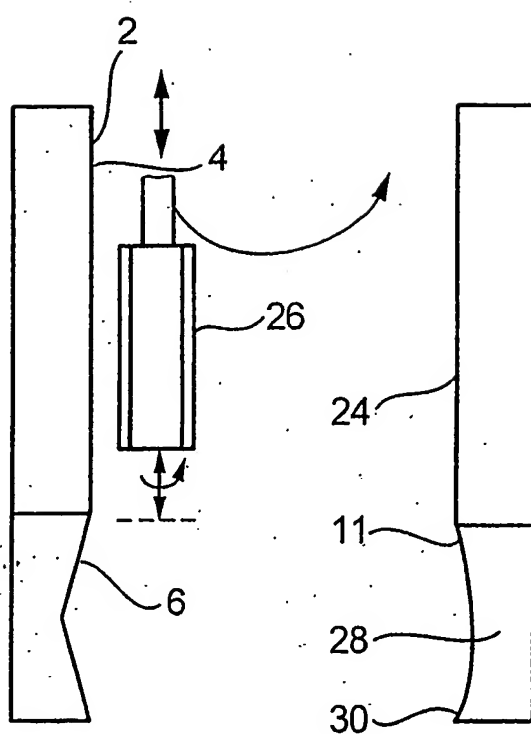


Fig. 3

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
 IPC 7 B24B33/02 B24B1/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 B24B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 5 331 775 A (CARMICHAEL GUY H ET AL) 26 July 1994 (1994-07-26) abstract	1
A	FR 1 278 184 A (BARBIER HENRI BERNARD RAYMOND) 8 December 1961 (1961-12-08)	

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- * & * document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

16 April 2004

Date of mailing of the international search report

26/04/2004

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
 Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Eschbach, D

Patent document cited in search report		Publication date		Patent family member(s)	Publication date
US 5331775	A	26-07-1994	EP JP	0586791 A1 6155282 A	16-03-1994 03-06-1994
FR 1278184	A	08-12-1961	NONE		

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 IPK 7 B24B33/02 B24B1/00

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 IPK 7 B24B

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 5 331 775 A (CARMICHAEL GUY H ET AL) 26. Juli 1994 (1994-07-26) Zusammenfassung	1
A	FR 1 278 184 A (BARBIER HENRI BERNARD RAYMOND) 8. Dezember 1961 (1961-12-08)	

☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

Z Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

16. April 2004

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

26/04/2004

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
 Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
 Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Eschbach, D

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US 5331775	A	26-07-1994	EP JP	0586791 A1 6155282 A	16-03-1994 03-06-1994
FR 1278184	A	08-12-1961	KEINE		